

ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA
<p>NAZWA OBIEKTU: BUDYNEK PSZOK ADRES: DZ. NR EW.64/5, KOD, MIEJSCOWOŚĆ: , WIDOMA</p> <p>NAZWA INWESTORA: GMINA IWANOWICE ADRES: UL. OJCOWSKA 11,, KOD, MIEJSCOWOŚĆ: , 32-095 IWANOWICE</p> <p>27.04.2025</p>

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
4. Bezpośredni efekt ekologiczny
5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
6. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
7. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
10. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: BUDYNEK PSZOK

Adres budynku: WIDOMA, DZ. NR EW.64/5

Nazwa inwestora: GMINA IWANOWICE

Adres inwestora: 32-095 IWANOWICE, UL. OJCOWSKA 11,

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Magazynowy

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kraków - Balice

Powierzchnia zabudowy $A_z=311,60 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=73,72 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=73,72 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=298,06 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=202,16 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	KOCIOŁ GAZOWY	POMPA CIEPŁA
2	System ogrzewania	<p>TAK, Źródło 'KOCIOŁ GAZOWY - OGRZEWANIE 10 GODZ/DOBE' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,91$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, Ogrzewanie powietrzne o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,95$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m² o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3$ W/m², czasie działania $t_{el} = 5700$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 126,06120000000001$ kWh/rok.</p>	<p>TAK, Źródło 'POMPA CIEPŁA' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=2,50$, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,00$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzeń. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m² o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3$ W/m², czasie działania $t_{el} = 5700$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 126,06120000000001$ kWh/rok.</p>
3	System wentylacji	<p>TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=242,59$ m³/h.</p>	<p>TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza $V_o=242,59$ m³/h.</p>

3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

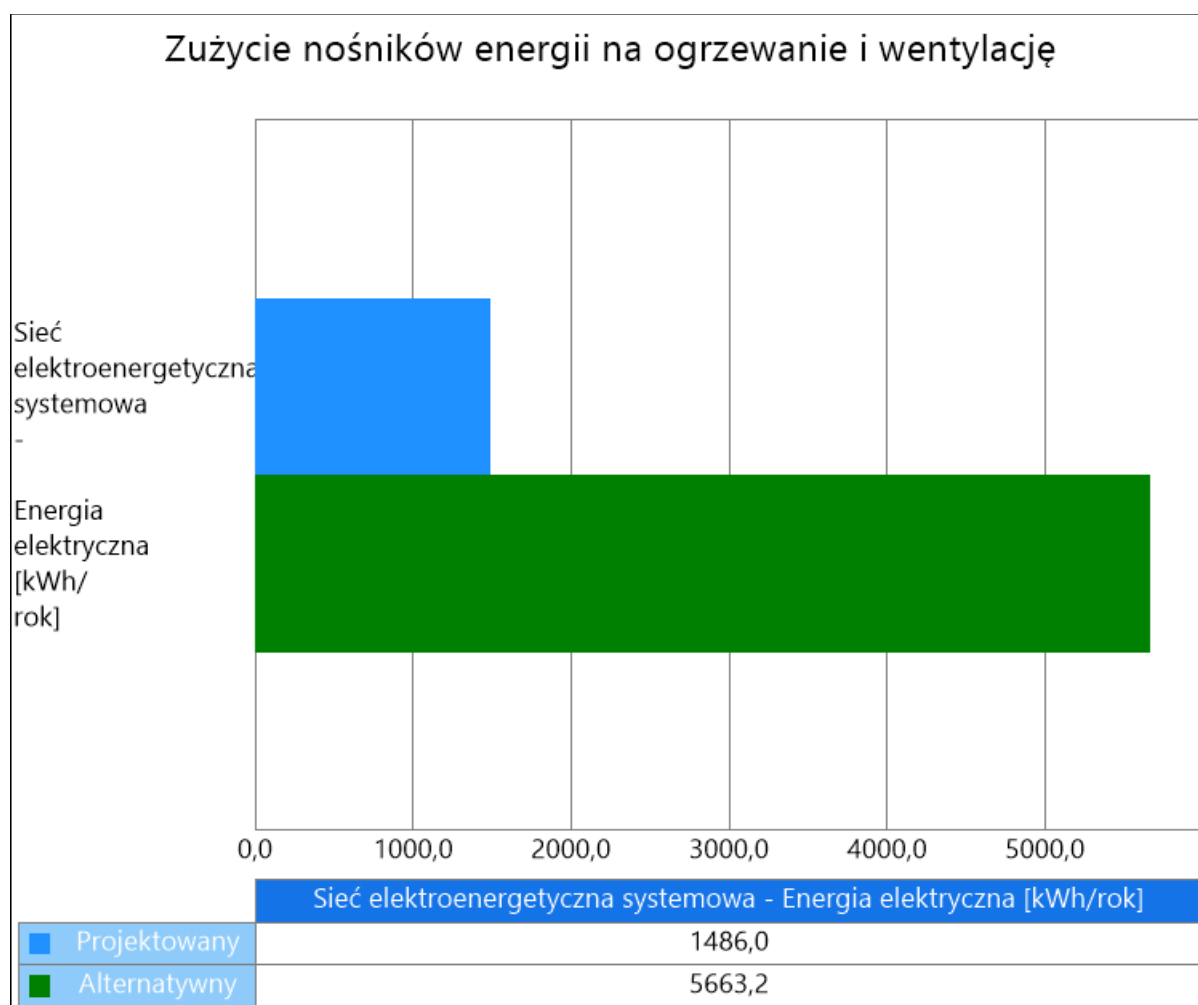
3.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2,53	1,00	kWh/kWh	1486,0	1486,0	kWh/rok

3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,66	1,00	kWh/kWh	5663,2	5663,2	kWh/rok

3.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



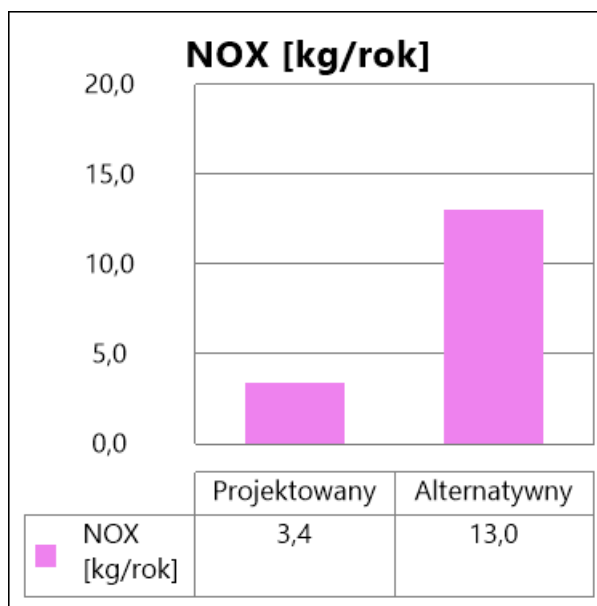
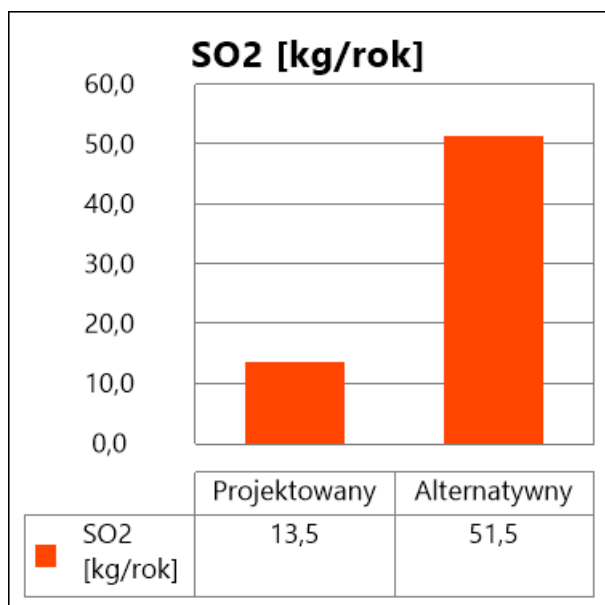
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

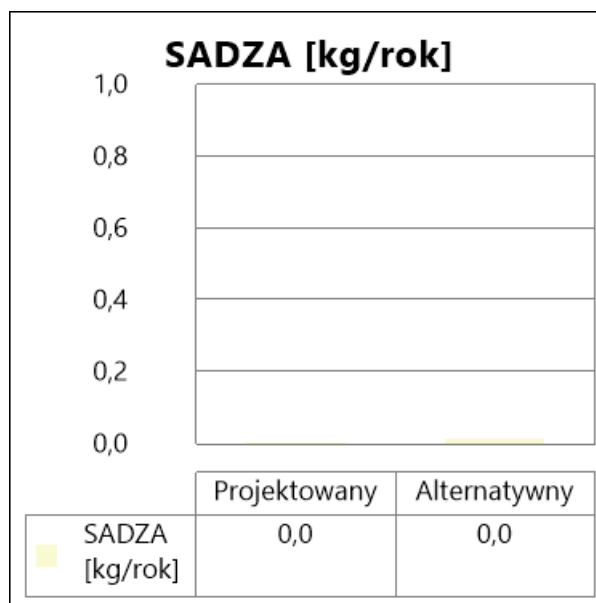
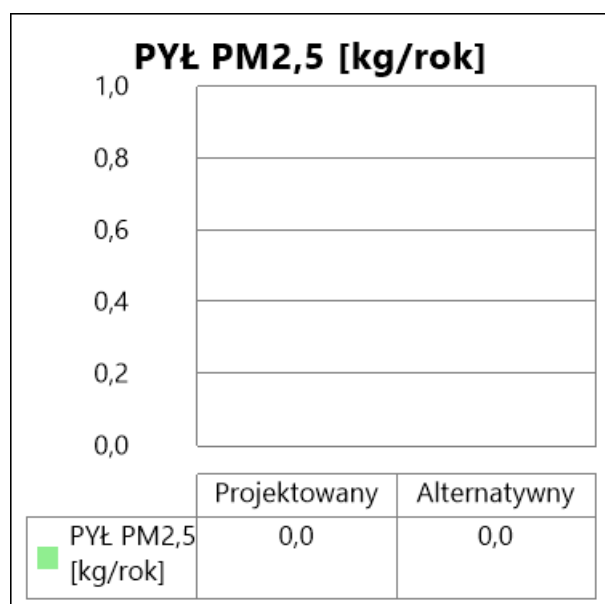
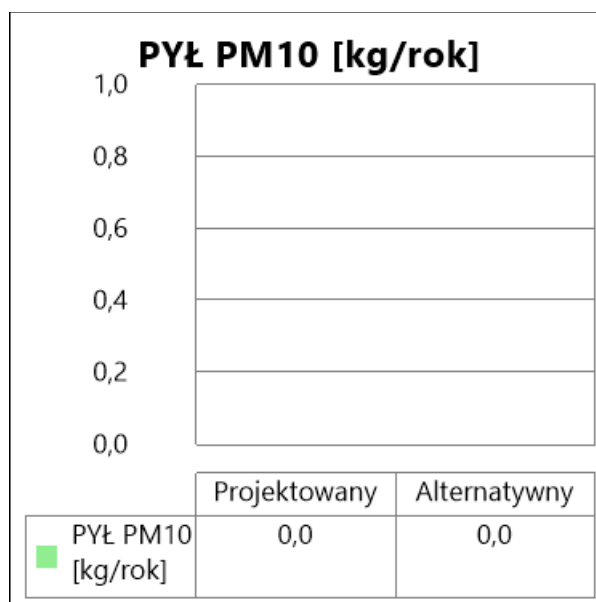
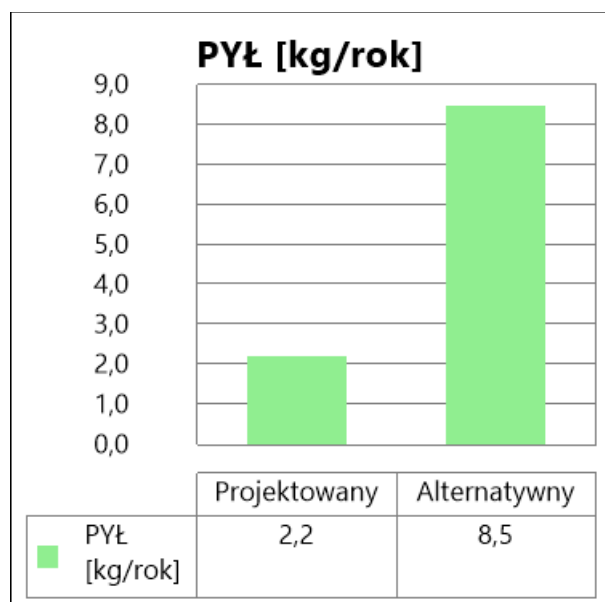
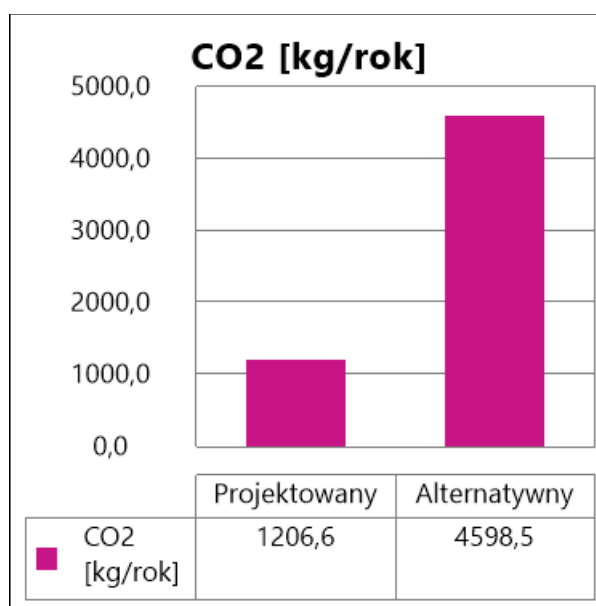
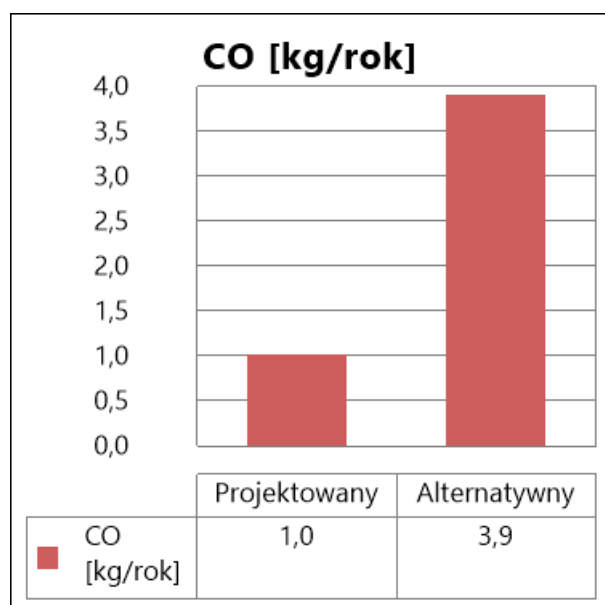
4. Bezpośredni efekt ekologiczny

4.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	13,522162	51,534689	-38,012527	-281,11
NO _x	3,417689	13,025251	-9,607562	-281,11
CO	1,025307	3,907575	-2,882269	-281,11
CO ₂	1206,592949	4598,479956	-3391,887006	-281,11
PYŁ	2,228928	8,494729	-6,265801	-281,11
PYŁ PM10	0,000000	0,000000	0,000000	...
PYŁ PM2,5	0,000000	0,000000	0,000000	...
SADZA	0,004012	0,015291	-0,011278	-281,11
B-a-P	0,000080	0,000306	-0,000226	-281,11

4.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego






B-a-P kg/rok

1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0



Projektowany Alternatywny

	B-a-P kg/rok	0,0	0,0
---	-----------------	-----	-----

5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

5.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

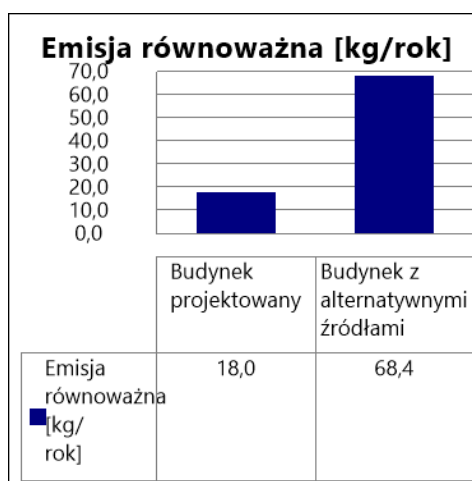
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

5.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	13,522162	51,534689	13,522162	51,534689
NO _x	0,50	3,417689	13,025251	1,708845	6,512626
PYŁ	0,50	2,228928	8,494729	1,114464	4,247364
PYŁ PM10	0,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
PYŁ PM2,5	0,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
SADZA	2,50	0,004012	0,015291	0,010030	0,038226
B-a-P	20000,00	0,000080	0,000306	1,604828	6,116205
Łączna emisja równoważna				17,960329	68,449110

5.3. Wykres emisji równoważnej



5.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 281,1% (50,49 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

6. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

6.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	

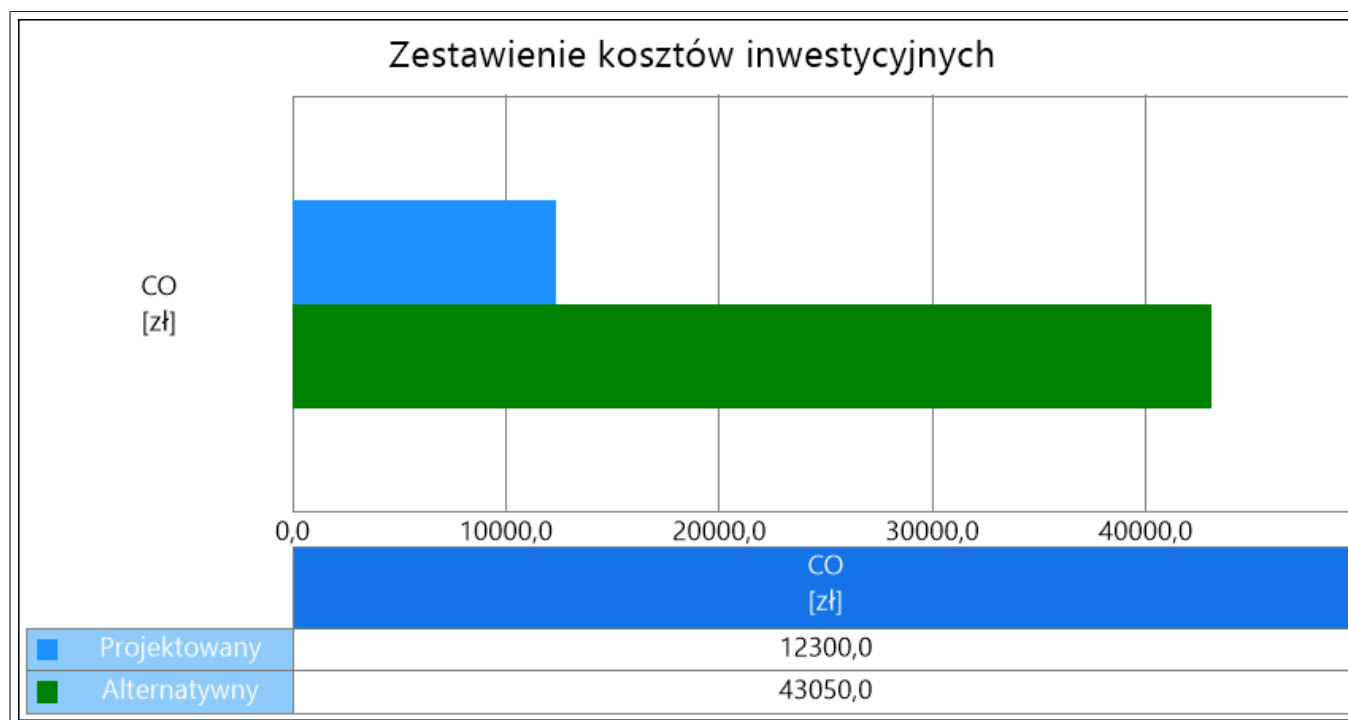
6.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	

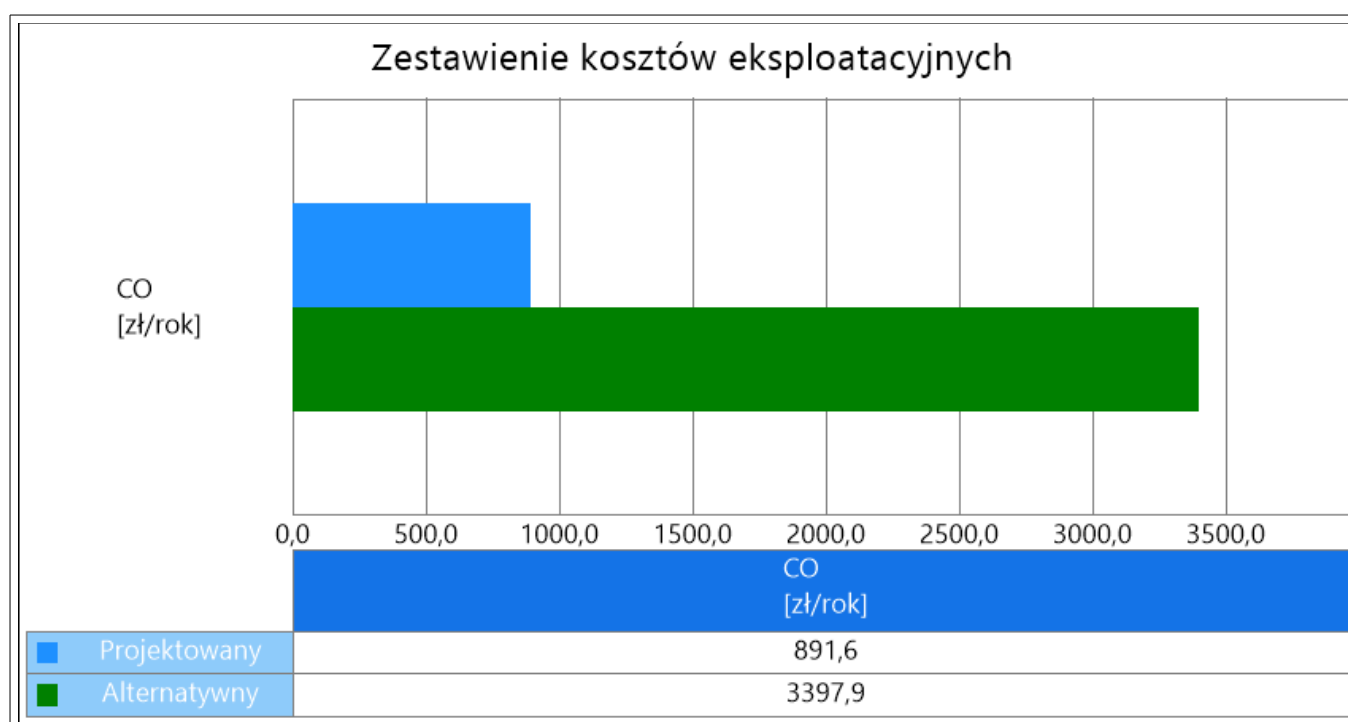
7. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1485,95	kWh/rok	891,57	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	891,57	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	instalacja	1,0	10000,00	12300,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	12300,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5663,15	kWh/rok	3397,89	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...

Całkowite koszty eksploatacyjne		zł/rok	3397,89		
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	pompa ciepła powietrze/woda	1,0	35000,00	43050,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	43050,00	

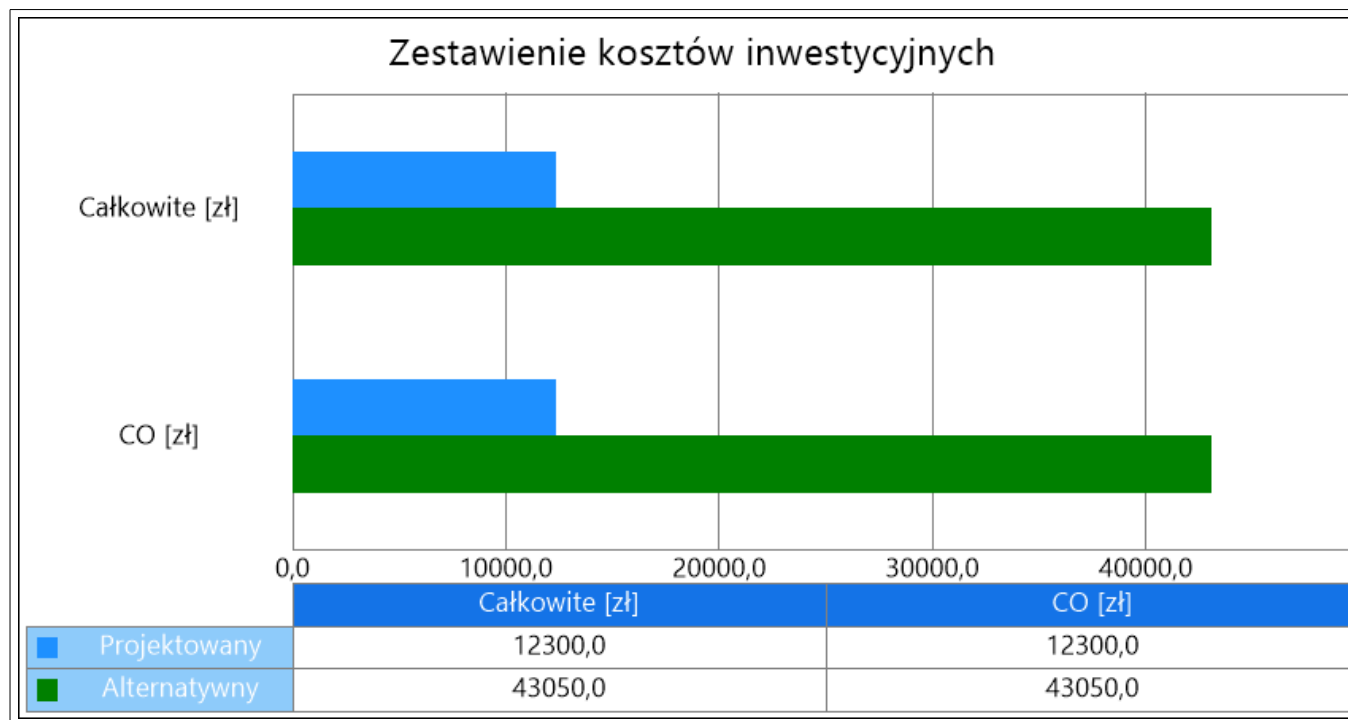


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

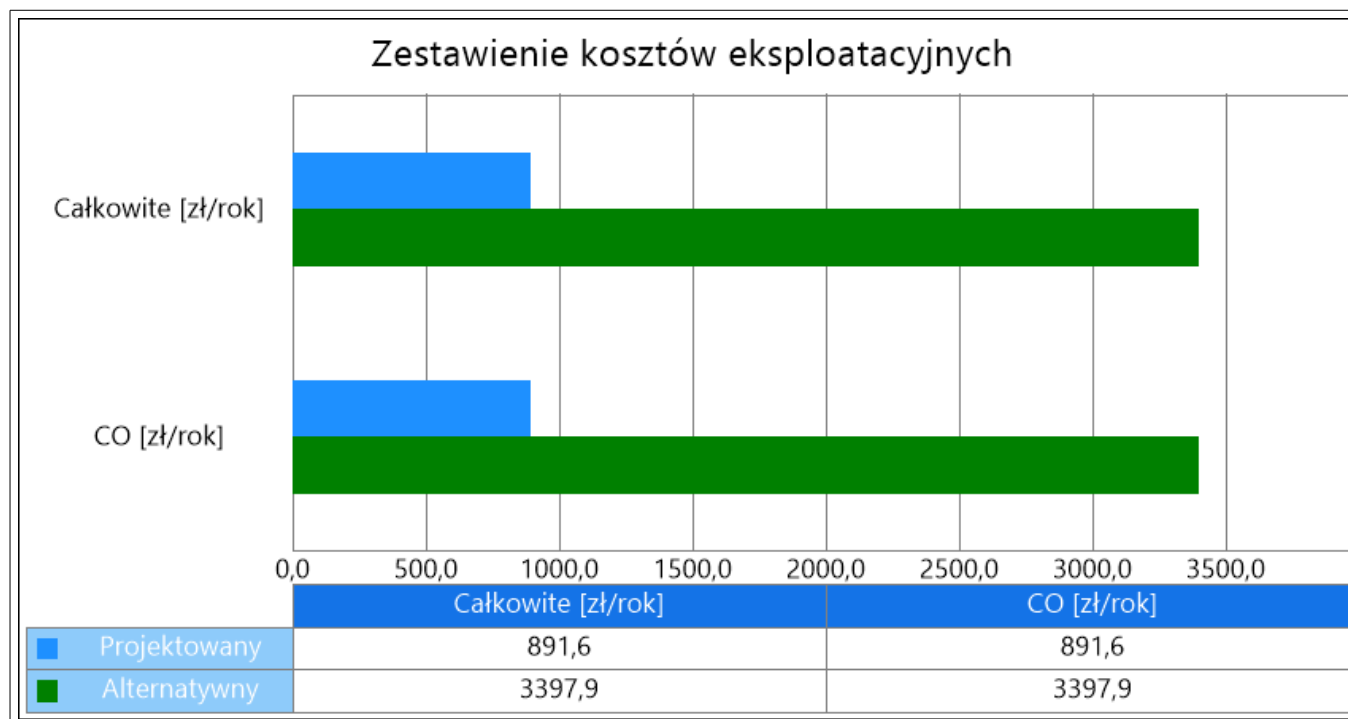


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

8. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

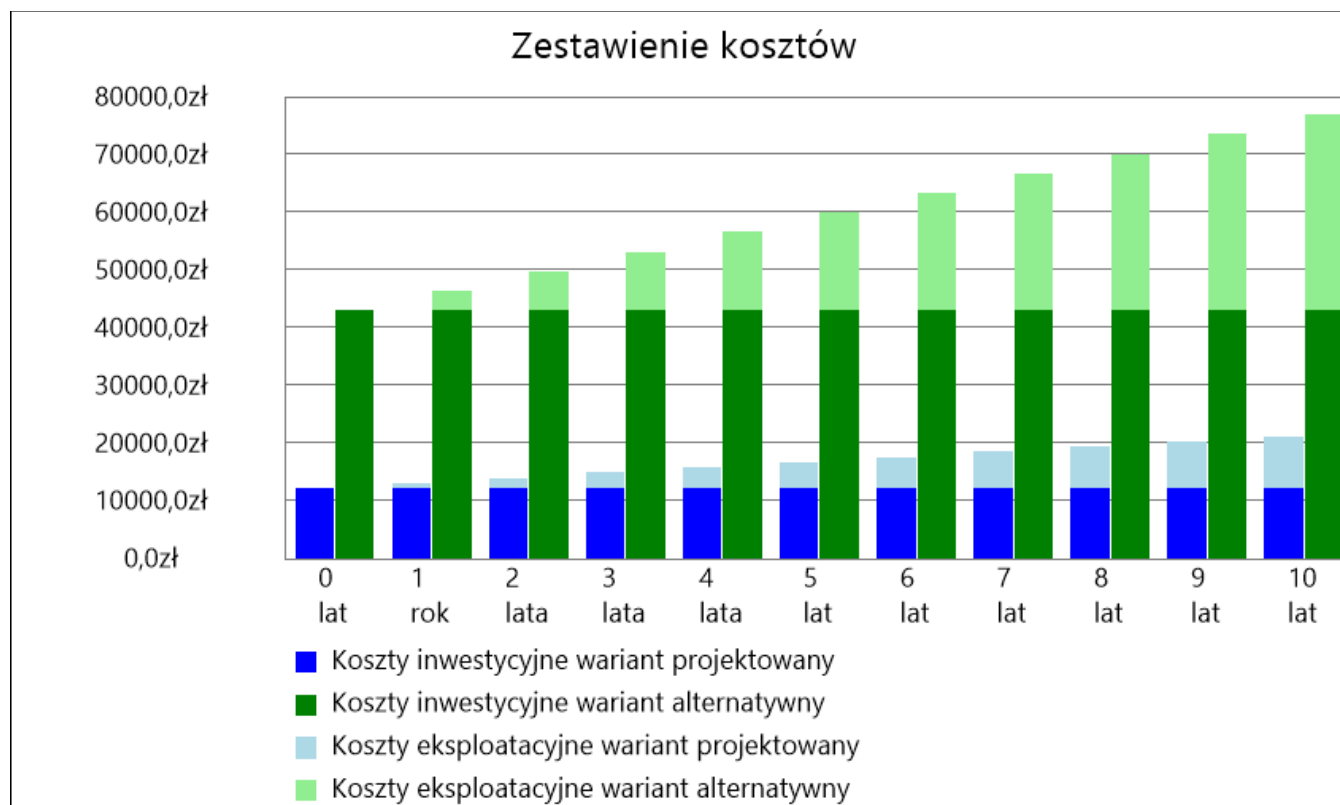
9.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	891,57	3397,89
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-281,11
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	12300,00	43050,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-250,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	12,09	46,09
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	166,85	583,97
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-2506,32
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-12,27
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

9.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-12,27

10. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	12300,00	-	43050,00	-
1	12300,00	891,57	43050,00	3397,89
2	12300,00	1783,14	43050,00	6795,78
3	12300,00	2674,71	43050,00	10193,67
4	12300,00	3566,28	43050,00	13591,57
5	12300,00	4457,86	43050,00	16989,46
6	12300,00	5349,43	43050,00	20387,35
7	12300,00	6241,00	43050,00	23785,24
8	12300,00	7132,57	43050,00	27183,13
9	12300,00	8024,14	43050,00	30581,02
10	12300,00	8915,71	43050,00	33978,92